

Optimalisasi Cara, Suhu, dan Lama Blansing sebelum Pengeringan Kubis

Asgar, A. dan D. Musaddad

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391

Naskah diterima tanggal 17 April 2006 dan disetujui untuk diterbitkan 17 Juli 2006

ABSTRAK. Penelitian bertujuan mengetahui media, kombinasi suhu, dan lama blansing yang optimum untuk pembuatan kubis kering. Penelitian dilakukan dari Oktober sampai dengan November 2004. Penelitian menggunakan metode eksperimen di laboratorium menggunakan rancangan acak kelompok pola petak terpisah. Petak utama yaitu media blansing yang terdiri dari (1) media air dan (2) media uap. Anak petak yaitu kombinasi suhu dan lama blansing yang terdiri dari (1) suhu 65°C selama 15 menit, (2) 65°C selama 30 menit, (3) 75°C selama 10 menit, (4) 75°C selama 20 menit, (5) 85°C selama 5 menit, dan (6) 85°C selama 10 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara media dan kombinasi suhu dan lama blansing berpengaruh terhadap rendemen, rasio rehidrasi, kadar air, dan kandungan vitamin C. Berdasarkan hasil uji organoleptik, kubis kering terbaik adalah hasil perlakuan blansing yang menggunakan media air pada suhu 75°C dengan lama blansing 10 menit. Kubis kering hasil perlakuan ini mempunyai kadar air 7,71%, rendemen 4,32%, rasio rehidrasi 747,24%, dan vitamin C 83,128 mg/100 g.

Katakunci: Kubis; Blansing; Pengeringan; Kualitas.

ABSTRACT. Asgar, A. and D. Musaddad, 2006. *Optimizing of method, temperature, and time of blanching for processing of dried cabbage.* The purpose of this research was to study the effect of method, temperature, and time of blanching on the characteristics of dried cabbage. The research was conducted from October to November 2004. The research was arranged in a split plot design with 2 x 6 factorial, 3 replications and followed by Duncan's test. Main plot consisted of (1) steam blanching and (2) water blanching. Subplot consisted of temperature and time of blanching (1) 65°C 15 minutes, (2) 65°C 30 minutes, (3) 75°C 10 minutes, (4) 75°C 20 minutes, (5) 85°C 5 minutes, and (6) 85°C 10 minutes. The results showed that interaction between the method, temperature, and time blanching of significantly affect on dry matter, rehydration ratio, moisture, and ascorbic acid content. The organoleptic test of dried cabbage processed with water medium at 75°C for 10 minutes was the best. On this treatment dried cabbage were 7.71% of water content, 4.32% of dry matter, 747.24% of rehydration ratio, and 83.128 mg/100 g of vitamin C.

Keywords: Cabbage; Blanching; Drying; Quality.

Sayuran kering mempunyai peluang pasar khususnya di wilayah-wilayah tertentu di Indonesia yang jauh dari sentra produksi sayuran. Dengan sayuran kering, maka risiko kerusakan akibat pen-

gangkutan lebih rendah, umur simpannya lebih lama, (dengan kemasan kantong plastik polietilen bisa mencapai 4 bulan) dan biaya pengangkutan menjadi lebih murah. Dengan demikian sayuran kering mempunyai prospek yang baik, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor.

Sayuran tergolong bahan makanan yang mudah rusak. Hal ini disebabkan oleh kandungan air yang tinggi yaitu berkisar 85-95%, sehingga sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme dan percepatan reaksi metabolisme. Untuk mengurangi kandungan air, dapat dilakukan dengan cara pengeringan. Pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan bahan pangan yang mudah rusak atau busuk pada kondisi penyimpanan sebelum digunakan (Muchtadi *et al.* 1995). Tujuannya yaitu mengurangi kandungan air dalam bahan sehingga dapat menghambat

pertumbuhan mikroba maupun reaksi yang tidak diinginkan (Chung dan Chang 1982, Gogus dan Maskan 1998, Trisusanto 1974). Selain itu, pengeringan juga dapat menurunkan biaya dan memudahkan dalam pengemasan, pengangkutan, dan penyimpanan, karena bahan yang dikeringkan menjadi padat, ringan, dan volumenya kecil.

Faktor yang mempengaruhi proses pengeringan yaitu faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan dan faktor yang berhubungan dengan udara pengering. Faktor yang berhubungan dengan sifat bahan adalah jenis dan ukuran bahan, ketebalan bahan yang dikeringkan, temperatur bahan, serta kandungan air bahan. Sedangkan yang berhubungan dengan udara pengeringan adalah kelembaban udara, kecepatan aliran udara, temperatur udara, serta luas permukaan bahan yang berhubungan dengan

udara.

Suhu dan lama pengeringan juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi mutu produk akhir. Hasil penelitian Moehamed dan Hussein (1994) menunjukkan bahwa suhu pengeringan untuk wortel pada 60°C memerlukan waktu 22 jam sampai diperoleh kondisi rapuh, sedangkan suhu 40°C membutuhkan waktu 42 jam. Selanjutnya dinyatakan bahwa suhu 60°C dapat mempertahankan kandungan asam askorbat dan sifat rehidrasi wortel kering, sedangkan suhu pengeringan 40°C baik untuk mempertahankan kandungan karoten dan warna wortel kering.

Menurut Histifarina dan Sinaga (1999), suhu pengeringan 60°C dan waktu pengeringan 20 jam merupakan perlakuan yang lebih baik dilihat dari skor warna dengan kriteria sangat disukai panelis (2,2), kadar air 12,7%, kadar karoten 2,66 bpj dan kadar vitamin C 100,87 mg/100 g. Hasil penelitian Herastuti *et al.* (1994) menyatakan bahwa proses pengeringan dan penggilingan mengakibatkan kadar α dan β karoten tepung wortel, namun demikian kadar air yang diperoleh sudah cukup rendah yaitu 8,6%.

Hasil penelitian Marpaung dan Sinaga (1995) menunjukkan bahwa pengeringan dengan oven pada suhu 40°C yang dikombinasikan dengan prapengeringan (direndam dalam larutan garam 2%) menghasilkan *volatile reduction substances* (VRS) 340,66 mgrek/g dan sifat organoleptik terbaik pada irisan kering bawang putih. Histifarina *et al.* (2004) melaporkan bahwa suhu dan lama pengeringan terbaik adalah 50-60°C selama 32 jam untuk wortel dan 50-60°C selama 22 jam untuk kubis. Kondisi pengeringan seperti ini dilakukan terhadap wortel yang diiris membujur setebal 3 cm.

Hartuti dan Asgar (1995) menyatakan bahwa pembuatan tepung bawang merah menggunakan varietas Sumenep dan Bima menunjukkan rendemen tepung lebih tinggi (28%) pada suhu pengeringan 60°C selama 24 jam. Quentero-Ramos *et al.* (1992) menyatakan bahwa tekstur dan sifat rehidrasi sayuran wortel dapat diperbaiki dengan blansing 60-65°C selama < 30 menit.

Moehamed dan Hussein (1994) menyatakan bahwa tekstur dan sifat rehidrasi wortel kering dapat diperbaiki melalui metode *low temperature long-time* (LTLT) blansing yaitu 60 - 65°C selama

30 menit. Sedangkan hasil penelitian Kusdibyo dan Musaddad (tidak dipublikasikan) menunjukkan bahwa blansing dengan media air pada suhu 80-90°C selama 10 menit dapat meningkatkan kecerahan warna, nutrisi, dan tekstur wortel. Namun demikian rendemen dan kecepatan rehidrasinya masih rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian optimalisasi media, suhu, dan lama blansing sehingga diperoleh kubis kering bermutu.

Pada umumnya pengolahan untuk maksud pengawetan dilakukan lebih intensif bila dibandingkan dengan pemasakan biasa, sehingga kehilangan nutrisi, perubahan tekstur maupun perubahan warna sulit untuk dihindari apabila tidak dilakukan dengan cara-cara tertentu. Blansing dapat menjadi alternatif perlakuan dalam upaya mengurangi penurunan gizi, sifat fisik, dan sifat sensori sayuran kering. Kecukupan blansing ditentukan oleh hilangnya aktivitas katalase dan peroksidase, karena enzim-enzim secara universal terdapat dalam sayuran dan bersifat tahan panas. Peroksidase mempunyai kemampuan untuk reaktivasi setelah blansing (nyata setelah 24 jam), karena itu sebaiknya blansing dilakukan pada suhu yang lebih tinggi atau waktu yang lebih lama dari hasil penetapan inaktivasi katalase dan peroksidase.

Perlakuan panas pada bahan makanan selalu mempengaruhi sifat-sifat inderawinya. Dampak blansing terhadap sifat-sifat inderawi sayuran adalah tekstur menjadi lebih lunak dan warna menjadi lebih mantap dan cerah.

Setelah blansing harus segera dilakukan pendinginan, hal ini dapat dilakukan dengan udara dingin atau dengan air dingin. Pada pendinginan dengan air, bahan juga akan mengalami pembasuhan sehingga mencegah pengeruhan media setelah pengisian ke dalam kemasan oleh partikel-partikel yang melekat.

Tujuan penelitian adalah mengetahui media, suhu, dan lama blansing yang optimum sebelum pengeringan.

Dari penelitian ini diperoleh perkiraan luaran tentang informasi media, suhu, dan lama blansing yang optimal untuk kubis.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku yang digunakan adalah kubis

varietas Green Coronet yang berasal dari petani sayuran di daerah Lembang. Setelah dipanen kubis diangkut ke laboratorium Fisiologi Hasil Balai Penelitian Tanaman Sayuran untuk kemudian dilakukan sortasi, *trimming*, pengirisan (berbentuk persegi 3 x 3 cm), blansing (sesuai perlakuan), perendaman dalam air dingin, penirisan, dan pengeringan sampai bahan rapuh dalam oven pada suhu 60°C.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen di laboratorium menggunakan rancangan acak kelompok pola petak terpisah. Petak utama yaitu media blansing yang terdiri dari (1) direndam dalam air dan (2) dikukus. Anak petak yaitu kombinasi suhu dan lama blansing yang terdiri dari (1) 65°C selama 15 menit, (2) 65°C selama 30 menit, (3) 75°C selama 10 menit, (4) 75°C selama 20 menit, (5) 85°C selama 5 menit, dan (6) 85°C selama 10 menit.

Produk hasil pengeringan kemudian dianalisis mutunya meliputi sifat organoleptik, yaitu warna menggunakan uji hedonik dengan 15 orang panelis dengan skala penilaian 1 (sangat tidak disukai) sampai 5 (sangat disukai), vitamin C (metode iodometri), rendemen (metode gravimetri), nisbah rehidrasi, dilakukan dengan memasukkan sejumlah bahan kering 5 g ke dalam air mendidih selama 5 menit, lalu ditimbang dan dinyatakan sebagai persentase kenaikan bobot kering (Moe-hamed dan Hussein 1994) dan kadar air (metode termogravimetri). Uji pembeda menggunakan Duncan 5%.

HASIL DAN PEMBAHSAN

Rendemen

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi media, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan terhadap rendemen kubis kering ternyata terjadi interaksi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada taraf media uap, perlakuan suhu, dan lama blansing menunjukkan tidak berbeda nyata antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada taraf media air terlihat ada perbedaan nyata, di mana perlakuan suhu 65°C, baik dengan lama perendaman 15 menit maupun 30 menit mem-

berikan rendemen lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Rendemen yang lebih tinggi menunjukkan kualitas lebih baik dibandingkan dengan rendemen yang lebih rendah. Rendemen sangat penting untuk kualitas produk yang dihasilkan karena sebagai berat produk yang diolah dan tergantung pada jumlah rendemen per unit kuantitatif. Pada seluruh taraf suhu dan lama blansing terlihat bahwa rendemen kubis kering yang diblansing pada media uap lebih tinggi dibandingkan dengan media air. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan laju penguapan air dari kubis yang dikeringkan, di mana laju penguapan pada perlakuan blansing dengan media air lebih tinggi dibandingkan dengan pada bahan yang diblansing dengan media uap. Akibatnya kandungan air kubis yang diblansing dengan media air lebih rendah dengan kandungan air kubis kering yang diblansing dengan media uap.

Perbedaan rendemen diduga berhubungan erat dengan jumlah air yang diuapkan di mana pada suhu yang semakin tinggi yang dikombinasikan dengan waktu blansing yang semakin lama mengakibatkan proses penguapan akan semakin banyak dan akhirnya susut bobot bahan tersebut semakin tinggi dan berakibat rendahnya rendemen.

Rehidrasi

Hasil pengamatan dan uji statistik optimasi media, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan terhadap rasio rehidrasi kubis kering

Tabel 1. Pengaruh interaksi suhu + lama blansing dengan media terhadap rendemen kubis kering (*The effect of interaction between temperature + blanching time and medium on rendemen of dried cabbage*)

Suhu + lama blansing media (Temperature + blanching time medium)	Rendemen kubis kering menurut media blansing (Dried cabbage rendemen according blanching medium)	
	Uap (Steam)	Air (Water)
65°C, 15 menit (minutes)	6,48 a	5,41 b
	B	A
65°C, 30 menit (minutes)	6,38 a	5,27 b
	B	A
75°C, 10 menit (minutes)	6,39 a	4,32 b
	B	A
75°C, 20 menit (minutes)	6,94 a	4,24 b
	B	A
85°C, 5 menit (minutes)	6,43 a	4,80 ab
	B	A
85°C, 10 menit (minutes)	6,07 a	4,34 a
	B	A

ternyata menunjukkan pengaruh yang nyata. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada taraf suhu dan lama blansing, 65°C selama 15 menit, 65°C selama 30 menit, 85°C selama 10 menit, menunjukkan bahwa kedua perlakuan media blansing (uap dan air) tidak berbeda nyata. Sedangkan pada perlakuan suhu 75°C selama 10 menit, 75°C selama 20 menit, dan 85°C selama 5 menit menunjukkan perbedaan yang nyata di mana nis-

Tabel 2. Interaksi suhu + lama blansing dengan media terhadap nisbah rehidrasi kubis kering (*Interaction between temperature + time blanching and medium on rehydration ratio for dried cabbage*)

Suhu + lama blansing media (<i>Temperature + blanching time + medium</i>)	Rasio rehidrasi kubis kering (<i>Rehydration ratio for dried cabbage</i>)	
	Uap (<i>Steam</i>)	Air (<i>Water</i>)
65 °C, 15 menit (<i>minutes</i>)	128,40 a	143,43 b
	A	A
65 °C, 30 menit (<i>minutes</i>)	180,66 ab	183,42 b
	A	A
75 °C, 10 menit (<i>minutes</i>)	115,00 a	747,24 a
	A	B
75 °C, 20 menit (<i>minutes</i>)	123,87 a	857,08 a
	A	B
85 °C, 5 menit (<i>minutes</i>)	197,92 ab	774,25 a
	A	B
85 °C, 10 menit (<i>minutes</i>)	738,27 b	738,27 bc
	A	A

bah rehidrasi kubis kering yang diblansing dengan media air lebih tinggi dibandingkan dengan media uap. Hal ini disebabkan oleh adanya zat-zat yang larut ke dalam air dan terus ikut menguap sehingga setelah pengeringan, bahan menyerap air dengan cepat dan banyak. Hal ini menunjukkan bahwa media air lebih baik daripada media uap sebagaimana yang dinyatakan oleh Kusdibyo dan Musaddad (tidak dipublikasikan) bahwa media air memberikan hasil tingkat rehidrasi lebih baik (28,10%) dibandingkan dengan media uap (24,55%) pada wortel kering.

Dari Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa perlakuan interaksi media air dengan suhu blansing 75°C selama 20 menit memberikan rehidrasi tertinggi (857,08%) dan berbeda nyata dengan perlakuan yang sama pada media uap. Pada taraf media air, perlakuan tersebut juga berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Ini menunjukkan bahwa kubis kering hasil perlakuan tersebut lebih cepat dan lebih banyak menarik air dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Sebagai perbandingan, persentase rehidrasi pada seledri kering yaitu di atas 250% atau mengalami peningkatan berat 2,5 kali berat awal (Sinaga 2001a), sedangkan pada bawang daun kering mencapai 600,67% (Sinaga 2001b).

Proses rehidrasi dipengaruhi oleh kemampuan pengembangan pati dan pembentukan kembali susunan dinding sel. Peningkatan daya serap air disebabkan oleh adanya pati yang telah tergelatinisasi selama proses pengeringan. Gelatinisasi meningkatkan daya serap air karena terputusnya ikatan hidrogen antarmolekul pati sehingga air lebih mudah masuk ke dalam molekul pati (Santosa *et al.* 1998). Pati dapat membentuk kompleks inklusi dengan banyak molekul alkohol dan keton alifatik, asam-asam lemak, aldehyd aromatik, hidrokarbon, iodium, pewarna, pestisida dan banyak lainnya. Fraksi yang berperan adalah amilosa yang dapat membentuk bangunan ulir melingkupi molekul-molekul lain tersebut (Goldshall dan Solms 1992). Dinding sel akan menyerap air dan melunak jika bahan kering direndam dalam air. Dengan adanya elastisitas, dinding sel akan kembali ke bentuk semula. Elastisitas pada dinding sel disebabkan oleh komposisi dan struktur dinding sel tersebut. Setiap perlakuan yang mempengaruhi elastisitas dinding sel akan mempengaruhi volume rehidrasi dari jaringan.

Elastisitas dinding sel dan daya serap merupakan hal penting dalam rehidrasi yang dipengaruhi panas. Semakin besar nilai koefisiensi rehidrasi maka kemampuan produk kering menyerap air makin besar, tingkat elastisitas dinding sel semakin baik dan sebaliknya. Nilai koefisien rehidrasi yang besar sangat diharapkan pada produk kering. Proses rehidrasi pada sayuran yang telah dikeringkan sering memberikan hasil yang kurang memuaskan, karena proses penyerapan air kembali oleh produk kering tidak sederhana kebalikan mekanisme pengeringan, hal tersebut terjadi akibat dari lapisan paling luar bahan mengalami tekanan cukup besar.

Rehidrasi adalah kemampuan suatu bahan untuk menyerap air sehingga dapat kembali seperti kondisi pada saat masih segar. Nilai rehidrasi sangat dipengaruhi oleh elastisitas dinding sel, hilangnya permeabilitas diferensial dalam membran protoplasma, hilangnya tekanan turgor sel, denaturasi protein, kristalinitas pati, dan ikatan hidrogen makromolekul (Neuma 1972). Tujuan

rehidrasi pada sayur-sayuran kering adalah mengetahui kemampuan suatu bahan menyerap air kembali setelah dikeringkan. Selain itu, rehidrasi bertujuan mengetahui mutu produk setelah menyerap air. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Eun *et al.* (2001) pada sayur mayur Korea, nisbah rehidrasi pada sayuran kering adalah 250% untuk *Pteridium aquilinum*, 260% untuk *Ligularia fischeri* dan 220% untuk *Playcodon grandiflorum*. Berdasarkan penelitian Fellows (1988), standar rasio rehidrasi produk kubis kering sebagai syarat mutu sayuran maksimal 1050% (Anonimus 2004a), maka rasio rehidrasi kubis kering yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan.

Kadar air

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi media, suhu dan lama blansing terhadap kadar air kubis kering ternyata menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antarperlakuan media, kombinasi suhu, dan lama blansing. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pengaruh suhu + lama blansing pada kedua perlakuan media blansing (uap dan air), terhadap kadar air kubis kering berbeda. Sedangkan pada suhu dan lama blansing, tidak berpengaruh terhadap kadar air.

Pada media uap, kadar air kubis kering berkisar antara 6,91-9,13%. Kadar air yang paling tinggi yaitu perlakuan interaksi antara media uap dengan suhu 75°C selama 20 menit (9,13%), walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan suhu 65°C selama 15 menit (7,66%), 65°C selama 30 menit (7,95%), 85°C selama 5 menit (7,36%) dan 85°C selama 10 menit (8,52%).

Pada media air, kadar air kubis kering berkisar antara 7,7-9,23%). Kadar air yang paling tinggi terdapat pada perlakuan suhu 65°C + lama blansing 15 menit (9,23%) dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan suhu 75°C selama 10 menit (7,71%).

Sebagai perbandingan, telah dilakukan penelitian pengaruh suhu dan tekanan vacum terhadap karakteristik seledri kering, perlakuan yang terbaik yaitu tekanan 500 mbar dan suhu 45°C yang diikuti dengan tekanan 400 mbar dengan 50°C (Sinaga 2001a). Perlakuan tersebut menghasilkan kadar air standar 8,55%. Dari hasil pengaruh suhu dan waktu pengeringan beku terhadap karakteristik bawang daun kering dihasilkan kadar air

Tabel 3. Interaksi suhu, dan lama blansing dengan media terhadap kadar air kubis kering (Interaction between temperature + time blanching and medium on moisture content of dried cabbage)

Suhu + lama blansing/media (Temperature+blanching time)/medium	Kadar air kubis kering menurut cara blansing (Moisture content of cabbage according to blanching method)	
	Uap (Steam)	Air (Water)
65 °C, 15 menit (minutes)	7,66 ab A	9,23 b A
65 °C, 30 menit (minutes)	7,95 ab A	9,19 b A
75 °C, 10 menit (minutes)	6,91 a A	7,71 ab A
75 °C, 20 menit (minutes)	7,59 ab A	9,13 b A
85 °C, 5 menit (minutes)	7,36 ab A	8,58 ab A
85 °C, 10 menit (minutes)	8,52 ab A	8,52 ab A

standar (9,68%) oleh perlakuan 20°C dengan 30 jam. Produk kering seledri terpilih dari perlakuan penggunaan plastik mika dengan ketebalan 0,08 mm dengan luas kolektor 150 x 400 cm mempunyai kadar air air 9,4% (Hartuti dan Kusdibyo tidak dipublikasikan). Kadar air irisan kering bawang putih 6,4-8,25% (Sinaga dan Histifarina 2000), kadar air tepung bawang merah 4,71-5,90% (Hartuti dan Histifarina 1997).

Kadar air dalam suatu bahan makanan perlu ditetapkan karena makin tinggi kadar air maka makin besar pula kemungkinan makanan tersebut akan rusak, sehingga tidak tahan lama. Menurut Supriadi *et al.* (2004), kadar air kritis beras jagung instan berkisar 25,1% (bk) yang ditandai oleh tumbuhnya jamur, kelengketan, dan perubahan aroma.

Menurut Soekarto (1981), bahwa air yang terikat pada bahan makanan terbagi menjadi 3, yaitu fraksi terikat primer, sekunder, dan tersier. Energi ikatan fraksi terikat primer pada beberapa produk pangan lebih tinggi jika dibandingkan dengan energi ikatan air terikat sekunder dan tersier. Menurut United State Department of Agriculture (2004) standar air yang terkandung dalam wortel kering adalah maksimal 14%. Jadi kadar air kubis kering yang dihasilkan dapat memenuhi standar.

Vitamin C kubis kering

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi media, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan terhadap kandungan vitamin C kubis kering

ternyata menunjukkan adanya interaksi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada suhu dan lama blansing masing-masing 65° selama 30 menit, 75°C selama 10 menit dan 75°C selama 20 menit, media uap menghasilkan kandungan vitamin C kubis kering lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan media air. Hal ini disebabkan oleh karena sifat vitamin C tidak tahan panas dan vitamin yang tergolong larut dalam air.

Dari Tabel 4 juga dapat dilihat bahwa pada kedua perlakuan media blansing (uap dan air), perlakuan suhu dan lama blansing menunjukkan kandungan vitamin C yang berbeda nyata. Pada media uap, suhu 75°C selama 10 menit memberikan vitamin C kubis kering tertinggi (202,192 mg/100 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan pada media air, suhu 85°C dengan lama blansing 5 menit maupun 10 menit memberikan vitamin C tertinggi (144,464 mg/100 g) dan (130,032 mg/100 g) pada taraf 5%.

Sifat vitamin C yaitu mudah rusak, mudah larut dalam air, dan menguap ketika air mendidih. Vitamin C mudah rusak karena oksidasi terutama pada suhu tinggi dan vitamin C ini mudah hilang selama pengolahan dan penyimpanan. Sebagai perbandingan, kadar vitamin C lobak kering yaitu 242,70 mg/100 g dan dinyatakan masih tinggi Sinaga 1999 tidak dipublikasikan).

Tabel 4. Pengaruh suhu + lama blansing dengan media terhadap kandungan vitamin C kubis kering (*The effect of temperature + time blanching and medium on vitamin C content of dried cabbage*)

Suhu + lama blansing/media (<i>Temperature + blanching time/medium</i>)	Kandungan vitamin C kubis kering menurut cara blansing (<i>Vitamin C of dried cabbage using blanching method of</i>)	
	Uap (<i>Steam</i>)	Air (<i>Water</i>)
65°C, 15 menit (<i>minutes</i>)	93,808 a	79,376 a
65°C, 30 menit (<i>minutes</i>)	A 124,548 ab	A 83,128 a
75°C, 10 menit (<i>minutes</i>)	B 202,192 d	A 83,126 a
75°C, 20 menit (<i>minutes</i>)	B 166,112 c	A 86,592 a A
85°C, 5 menit (<i>minutes</i>)	B 166,112 c	A 144,464 b
85°C, 10 menit (<i>minutes</i>)	A 153,412 bc	A 130,032 b

Uji organoleptik kesukaan terhadap warna kubis kering

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi media, suhu, dan lama blansing terhadap tingkat kesukaan kubis kering dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa kubis kering yang paling disukai panelis yaitu dari perlakuan media air pada suhu 75°C dengan lama blansing 10 menit (1,733) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh adanya udara dan kotoran yang keluar pada permukaan serta mengubah panjang gelombang dari cahaya

Tabel 5. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna kubis kering (*Panelist preference score on the color of dried cabbage*)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Kesukaan (<i>Preference score</i>)
Media air (<i>Water medium</i>)	
65°C, 15 menit (<i>minutes</i>)	1,567 a
65°C, 30 menit (<i>minutes</i>)	1,170 ab
75°C, 10 menit (<i>minutes</i>)	1,711 c
75°C, 20 menit (<i>minutes</i>)	1,767 cd
85°C, 5 menit (<i>minutes</i>)	1,701 ab
85°C, 10 menit (<i>minutes</i>)	1,717 c
Media uap (<i>Steam medium</i>)	
65°C, 15 menit (<i>minutes</i>)	1,717 a
65°C, 30 menit (<i>minutes</i>)	1,966 bc
75°C, 10 menit (<i>minutes</i>)	1,967 bc
75°C, 20 menit (<i>minutes</i>)	1,700 ab
85°C, 5 menit (<i>minutes</i>)	1,766 cd
85°C, 10 menit (<i>minutes</i>)	1,567 a

yang memantul sehingga warna kubis kering hasil blansing dengan media air lebih disukai dibanding media uap.

Kusdibyo dan Musaddad (2000 tidak dipublikasikan) menyatakan bahwa blansing dengan media air relatif dapat menghasilkan kubis kering dengan penampakan yang lebih baik dibandingkan cara blansing dengan media uap. Selanjutnya dinyatakan bahwa blansing dengan media air mempunyai warna hijau lebih banyak bila dibandingkan blansing dengan uap. Pemanasan selama blansing dengan air menyebabkan bahan menjadi lebih lunak, layu, dan secara organoleptik bahan lebih baik (Anonim 2004b).

KESIMPULAN

Interaksi antara media dan kombinasi suhu dan lama blansing berpengaruh terhadap rendemen, rehidrasi, kadar air, dan kandungan vitamin C. Produk kubis kering terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik adalah perlakuan blansing menggunakan media air pada suhu 75°C dengan lama blansing 10 menit. Kubis kering hasil perlakuan ini mempunyai kadar air 7,71%, rendemen 4,32%, rasio rehidrasi 747,24%, dan vitamin C 83,128 mg/100 g.

PUSTAKA

1. Anonim, 2004a. Quality of dried foods and deteriorative. <http://www.unido.org/file-storage/download/file-id=32142>.
2. _____, 2004b. Drying vegetables. <http://www.dryit.com.drying/Veg1.htm>.
3. Chung, D.S. and D.I. Chang, 1982. Principles of food dehydration. *J. Food Protec.* 45(5):475-478
4. Eun, J.B., B.R. Yoo, and K. Kim 2001. Blanching and drying conditions of korean traditional vegetables. Departement of Food Science and Technology, Chonnam National University. <http://lift.confex.com./lift/2001techprogram/poper-8489.htm>.
5. Fellows, P., 1988. *Food processing technology principles and practise*, 1st Edition. Ellis Harwood Limited, England.
6. Gogus, F. and M. Maskan, 1998. Water transfer in potato during air drying. *Drying Technol.* 16(8):1715-1728.
7. Goldshall, M.A. and J. Solms, 1992. Flavor and sweetener interaction with starch, *Food Technol.* 46(6):140-145.
8. Hartuti, N. dan A. Asgar, 1995. Pengaruh suhu pengeringan dan tebal irisan terhadap mutu tepung dua kultivar bawang merah. *Prosiding seminar ilmiah Nasional komoditas sayuran*, Hlm. 617-624.
9. Hartuti, N. dan D. Histifarina, 1997. Pengaruh natrium metabisulfit dan lama perendaman terhadap mutu tepung bawang merah. *J. Hort.* 7(1):583-589.
10. Herastuti, S.R., S.T. Soekarto, D. fardiaz, B. Sri Laksmi Jennie dan A. Tomomatsu, 1994. Stabilitas provitamin A dalam pembuatan tepung wortel (*Daucus carota*). *Bul. Penel. Ilmu dan Teknol. Pangan* 2(2):59-66.
11. Histifarina, D. dan R.M. Sinaga, 1999. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung wortel. *Bul. Pasca Panen Hort.* 1(4):25-30
12. _____, D. Musaddad dan E. Murtiningsih, 2004. Teknik pengeringan dalam oven untuk irisan wortel kering bermutu. *J. Hort.* 14(2):107-112.
13. Marpaung, L. dan R.M. Sinaga, 1995. Orientasi perlakuan pengeringan dan kadar garam terhadap mutu irisan kering bawang putih. *Bul. Penel. Hort.* 27(3):143-152.
14. Moeahamed, S. dan R. Hussein, 1994. Effect of low temperature blanching, Cysteine-HCl, N-acetyl-L-Cysteine, Na-Metabisulphit and drying temperature on the firmness and nutrient content of dried carrots. *J. Food Proc and Pres.* 18:343-348.
15. Muchtadi, D. C.H. Wijaya, S. Koswara dan R. Afrina, 1995. Pengaruh pengeringan dengan alat pengering semprot dan drum terhadap aktivitas antitrombotik bawang putih dan bawang merah. *Bul. Teknol. dan Industri Pangan* 6(3):28-32.
16. Neuma, H.J., 1972. Dehydrated celery: Effect of predrying treatments and rehydration procedures are reconstitution. *J.Food.Sci.* 73:437-441.
17. Quintero-Ramos, A., M.C. Bourne and A. Anzaldua-Morales, 1992. Texture and rehydration of rehydrated carrots as affected by low temperature blanching. *J. Food. Sci.* 57(5):1127-1128.
18. Santosa, B.A.S., Narta dan D.S. Damardjati, 1998. Pembuatan brondong dari berbagai beras. *Agritech*, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada. 18(1):24-28.
19. Sinaga, R.M. dan D. Histifarina, 2000. Peningkatan mutu bawang putih irisan kering dengan prosedur perendaman dalam larutan Natrium Bisulfit. *J. Hort.* 9(4):307-313.
20. _____, 2001a. Pengaruh perlakuan suhu dan tekanan vakum terhadap karakteristik seledri (*Apium graveolens L.*) kering. *J. Hort.* 11(3):215-222.
21. _____, 2001b. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan beku terhadap karakteristik bawang daun (*Allium fistulosum L.*) kering. *J. Hort.* 11(4):260-268.
22. Soekarto, S.T., 1981. Pengukuran air ikatan dan perannya pada pengawetan pangan. *Bul. Perhimpunan Ahli Teknol. Pangan Indonesia* 3(3/4):4-18.
23. Supriadi, A., Sugiyono, S.T. Soekarto dan Purwiyatno Haryadi, 2004. Kajian isotermik air dan umur simpan beras jagung instan. *Forum Pascasarjana*, Sekolah Pascasarjana, Institute Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia. 27(3):221-230.
24. Trisusanto, 1974. Pengeringan salah satu cara pengawetan hasil pertanian. *Agrivita.* 4-5:9-12.
25. United State Department of Agriculture, 2004. Nutrition Database Carrot Raw, USDA National Nutrient Database for Standard Reference. www.nal.usda/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl, accessed 2004, August 27.